BETRIEBSANLEITUNG

Thyrobox VR
125 kVA/250 kVA

DE

Anleitung für
Transport
Lagerung
Installation
Inbetriebnahme
Bedienung
Instandhaltung

AEG
POWER SOLUTIONS

ANSPRECHPARTNER

TECHNISCHE FRAGEN

Bei technischen Fragen, zu den in dieser Betriebsanleitung behandelten Themen, wenden Sie sich bitte an unser Team für Leistungssteller:
Tel. +49 (0) 2902 763-520 oder +49 (0) 2902 763-290

SERVICE-HOTLINE

Unser Service steht Ihnen über die folgende Hotline zur Verfügung:
AEG Power Solutions GmbH
Emil-Siepmann-Straße 32
D-59581 Warstein
Tel. +49 (0) 2902 763-600
http://www.aegps.com

COPYRIGHT

Die Weitergabe, Vervielfältigung und/oder Übernahme dieser Betriebsanleitung mittels elektronischer oder mechanischer Mittel, auch auszugsweise, bedarf der ausdrücklichen vorherigen schriftlichen Genehmigung der AEG PS.
© Copyright AEG Power Solutions GmbH 2012.
Alle Rechte vorbehalten.

WEITERE COPYRIGHT-HINWEISE

Thyrobox, Thyro- sind eingetragene Markennamen der AEG Power Solutions GmbH.
Alle anderen Firmen- und Produktnamen sind (eingetragene) Warenzeichen der jeweiligen Eigentümer.

1. HINWEISE ZUR VORLIEGENDEN BETRIEBSANLEITUNG

INSTRUKTIONSPFLICHT

Die Betriebsanleitung enthält wichtige Hinweise zur Vermeidung von Gefahren und hilft Ihnen, die Thyrobox VR bestimmungsgemäß, sicher und sachgerecht zu installieren und zu betreiben.
Sollten im Zusammenhang mit der Thyrobox VR sicherheitsrelevante oder sonstige Fragen auftreten, die in dieser Betriebsanleitung nicht geklärt sein sollten, dann wenden Sie sich bitte an unser Team für Leistungssteller.
Nach dem Produkthaftungsgesetz obliegt dem Hersteller eines Produktes die Pflicht zur Aufklärung und Warnung vor

- der nicht bestimmungsgemäßen Verwendung eines Produktes
- den Restgefahren eines Produktes (bei bestimmungsgemäßer Verwendung) sowie
- den Fehlbedienungen und deren Folgen

In diesem Sinne sind die nachstehenden Informationen zu verstehen. Sie sollen den Produktnutzer warnen und ihn und seine Anlagen schützen.

LESEN SIE DESHALB DIESE ANLEITUNG VOR DER ERSTEN INBETRIEBNAHME SORGFÄLTIG DURCH!

Diese Betriebsanleitung ist Bestandteil der Thyrobox VR. Der Betreiber dieses Gerätes ist verpflichtet, diese Betriebsanleitung jenem Personenkreis unaufgefordert und uneingeschränkt zur Verfügung zu stellen, der die Thyrobox VR transportieren, in Betrieb nehmen, warten oder sonstige Arbeiten an diesem Gerät verrichten wird. Sollte Ihnen diese Betriebsanleitung abhandenkommen, so sprechen Sie bitte den Hersteller an.

GÜLTIGKEIT

Diese Betriebsanleitung entspricht dem technischen Stand der Thyrobox VR zur Zeit der Herausgabe. Der Inhalt ist nicht Vertragsgegenstand, sondern dient der Information.

GEWÄHRLEISTUNG UND HAFTUNG

Änderungen der Angaben dieser Betriebsanleitung, insbesondere der technischen Daten und der Bedienung, bleiben jederzeit vorbehalten.
Reklamationen über gelieferte Waren bitten wir innerhalb von acht Tagen nach Eingang der Ware unter Beifügung des Packzettels aufzugeben. Spätere Beanstandungen können nicht berücksichtigt werden.
Bei Schäden, die durch Nichtbeachtung der Anleitung verursacht werden, erlischt der Gewährleistungsanspruch. Für Folgeschäden übernimmt die AEG PS keine Haftung. AEG PS wird sämtliche von AEG PS und seinen Händlern eingegangenen etwaigen Verpflichtungen wie Gewährleistungszusagen, Serviceverträge usw. ohne Vorankündigung annullieren, wenn andere als Original AEG PS oder von AEG PS gekaufte Ersatzteile zur Wartung und Reparatur verwendet werden.

HANDHABUNG

Die Thyrobox VR ist konstruktiv so aufgebaut, dass alle für die Inbetriebnahme und den Betrieb notwendigen Maßnahmen ohne Eingriff in das Gerät vorgenommen werden können. Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten dürfen ausschließlich von entsprechend ausgebildetem Fachpersonal durchgeführt werden.
Um notwendige Arbeiten zu verdeutlichen und zu erleichtern, sind einigen Bearbeitungsschritten Bilder zugeordnet.
Sind bei bestimmten Arbeiten Gefährdungen für Personen und Material nicht auszuschließen, werden diese Tätigkeiten durch Piktogramme gekennzeichnet, deren Bedeutung dem Kapitel Sicherheitsbestimmungen zu entnehmen ist.

2. BESTIMMUNGSGEMÄSSE VERWENDUNG

- Die Thyrobox VR ist eine Komponente, deren bestimmungsgemäße Verwendung der Einsatz als Spannungsregler am Einspeisepunkt bei der Einspeisung von Erneuerbaren Energien (z.B. PV-Anlagen) in Niederspannungsnetzen ist. Dafür ist die Thyrobox VR konzipiert und nur dafür darf sie eingesetzt werden.
- Die Thyrobox VR darf nur in Verbindung mit einer vor- und nachgeschalteten und geeigneten Netz-Trenneinrichtung (z.B. Schalter, VDE 0105 T1 beachten) betrieben werden.
- Die Thyrobox VR ist als Komponente nicht allein funktionsfähig und muss für den bestimmungsgemäßen Einsatz projektiert werden, um Restgefahren des Produktes zu minimieren.
- Die Thyrobox VR darf höchstens mit den maximal zulässigen Anschlusswerten gemäß den Angaben auf dem Typenschild betrieben werden.
- Die Thyrobox VR darf nur im Sinne der bestimmungsgemäßen Verwendung eingesetzt werden, sonst kann Gefahr für Personen (z.B. elektrischer Schlag, Verbrennungen) und Anlagen (z.B. Überlastung) entstehen.
- Die bestimmungsgemäße Verwendung beinhaltet das Beachten der Betriebsanleitung, insbesondere auch die Durchführung von Inspektions- und Instandhaltungsmaßnahmen. Funktionsstörungen, insbesondere solche, die die Sicherheit des Gerätes betreffen, müssen umgehend behoben werden.

RESTGEFAHREN DES PRODUKTES

- Auch bei bestimmungsgemäßer Verwendung ist es im Fehlerfall bzw. bei Fehlbedienung möglich, dass es zu folgenden Situationen kommt:
  - Ausfall der Regelung auf einer oder mehreren Phasen,
  - Abkopplung des PV-Netzes vom EVU-Netz

Es kann nicht ganz ausgeschlossen werden, dass bei Betrieb der Thyrobox VR andere Verbraucher im Verhalten Abnormalitäten zeigen. Die physikalisch bedingten Netzrückwirkungen sind zu berücksichtigen.

GEFAHR VON STROMSCHLÄGEN

Auch bei nicht angesteuerten Thyristoren sind Eingangs- und Ausgangsnetz der Thyrobox VR galvanisch miteinander verbunden. Selbst nach Trennung vom Stromversorgungsnetz können Kondensatoren noch eine gefährlich hohe Energie beinhalten.

FEHLBEDIENUNG UND DEREN FOLGEN

Bei Fehlbedienungen können ggf. höhere Leistungen, Spannungen oder Ströme als vorgesehen an die Thyrobox VR oder an die Last gelangen. Dadurch kann die Thyrobox VR oder die Last prinzipiell beschädigt werden.
Insbesondere dürfen werksseitig eingestellte Parameter nicht so verstellt werden, dass die Thyrobox VR überlastet wird.

TRANSPORT

Die Thyrobox VR darf nur senkrecht in der Originalverpackung transportiert werden (Schutz gegen Beschädigung z.B. durch Witterungseinflüsse, Stoß, Schlag, Verschmutzung).

MONTAGE

Die Thyrobox VR erfordert eine senkrechte Einbaulage.

ANSCHLUSS

Vor Anschluss der Thyrobox VR ist die Spannungsangabe auf dem Typenschild auf Übereinstimmung mit der Netzspannung zu vergleichen.

- Der elektrische Anschluss ist entsprechend der Geräte-Typdaten mit dem erforderlichen Querschnitt vorzunehmen, Anschluss mittels Kabelschuhen.

INBETRIEBNAHME

Vor der Inbetriebnahme muss die Thyrobox VR absolut trocken sein (insbesondere auch keine Nässe, keine Betauung).

BETRIEB

Die Thyrobox VR darf nur an Netzspannung liegen, wenn eine Gefährdung von Mensch und Anlage, insbesondere auch im Bereich von Eingangs- und Ausgangsnetz, sicher ausgeschlossen ist.
Im Betrieb

- Gerät vor Staub und Feuchtigkeit schützen
- Lüftungsöffnungen nicht blockieren.

WARTUNG, SERVICE, STÖRUNGEN

Die nachstehend verwendeten Symbole sind im *Kapitel 4 Sicherheit* erklärt.

VORSICHT

Bei Rauch- und/oder Geruchsentwicklung, sowie bei Brand, ist die Thyrobox VR sofort spannungsfrei zu schalten.

VORSICHT

Zu Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten muss die Thyrobox VR von allen externen Spannungsquellen freigeschaltet (mittels Kabelverteilerschrank) und gegen ein Wiedereinschalten gesichert werden.
Nach Abschaltung der Thyrobox VR ist erforderlich

- 1 Minute Entladezeit der Bedämpfungskondensatoren abwarten.
- mit geeigneten Messinstrumenten Spannungsfreiheit feststellen, EVU-seitig und PV-Anlagen-seitig:
  - $L1_{EVU}$, $L2_{EVU}$, $L3_{EVU}$ gegen PEN, und
  - $L1_{PV}$, $L2_{PV}$, $L3_{PV}$ gegen PEN.

Diese Tätigkeiten dürfen nur durch eine Elektrofachkraft durchgeführt werden. Die örtlich geltenden elektrotechnischen Vorschriften sind einzuhalten.

VORSICHT

Der Thyrobox VR enthält Spannungen, die gefährlich sind. Reparaturen sind grundsätzlich nur von qualifiziertem und geschultem Wartungspersonal durchzuführen.

ACHTUNG

Aus Sicherheitsgründen sind Leistungsteil-Reparaturen nur bei AEG Power Solutions GmbH durchzuführen.

2.1 HAFTUNGSAUSSCHLUSS

Bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung des Gerätes wird keine Haftung übernommen. Die Verantwortung trägt der Eigentümer, Betreiber bzw. Anwender.
Jede andere Verwendung der Thyrobox VR als die bestimmungsgemäße Verwendung ist missbräuchlich und kann Personen gefährden. Bei missbräuchlicher Verwendung erlischt jegliche Haftung des Herstellers. Die Risiken bei missbräuchlicher Verwendung liegen ausschließlich beim Eigentümer, Betreiber bzw. Anwender des Gerätes.

2.2 GEWÄHRLEISTUNGSVERLUST

Unseren Lieferungen und Leistungen liegen die allgemeinen Lieferbedingungen für Erzeugnisse der Elektroindustrie sowie unsere allgemeinen Verkaufsbedingungen zugrunde. Reklamationen über gelieferte Waren bitten wir innerhalb von acht Tagen nach Eingang der Ware unter Beifügung des Packzettels aufzugeben. Spätere Beanstandungen können nicht berücksichtigt werden. AEG PS wird sämtliche von AEG PS und seinen Händlern eingegangene etwaige Verpflichtungen wie Gewährleistungszusagen, Serviceverträge usw. ohne Vorankündigung annullieren, wenn andere als Original AEG PS oder von AEG PS bezogene Ersatzteile zur Instandhaltung und Reparatur verwendet werden.

Bei Beanstandungen am Gerät benachrichtigen Sie uns bitte unverzüglich unter Angabe von:

- Typenbezeichnung
- Fabrikationsnummer
- Beanstandung
- Einsatzdauer
- Umgebungsbedingungen
- Betriebsart

3. INHALTSVERZEICHNIS

1. Hinweise zur vorliegenden Betriebsanleitung 3

2. Bestimmungsgemäße Verwendung 4
   2.1 Haftungsausschluss 5
   2.2 Gewährleistungsverlust 6

3. Inhaltsverzeichnis 7
   3.1 Abbildungsverzeichnis 8
   3.2 Abkürzungen 8

4. Sicherheit 9
   4.1 Verwendete Symbole 9
   4.2 Sicherheitsbestimmungen 10
   4.2.1 Unfallverhütungsvorschriften 10
   4.2.2 Allgemeine Sicherheitshinweise 10
   4.2.3 Spezielle Sicherheitshinweise 11
   4.2.4 Brandschutz 11
   4.2.5 Qualifiziertes Personal 11
   4.2.6 Sicherheitsbewusstes Arbeiten 11

5. Lieferumfang 12

6. Transport 13
   6.1 Transport mit Kran oder Hebezeug 13
   6.2 Transport mit Hubwagen oder Gabelstapler 14

7. Lagerung 15

8. Montage von Beton-Sockel und Thyrobox VR 15

9. Funktionsbeschreibung 16
   9.1 Allgemeine Beschreibung 16
   9.2 Wesentliche Komponenten 16
   9.3 Bilddarstellungen Thyrobox VR 17
   9.4 Allgemein (Zweck) 20
   9.5 Versorgung Eigenbedarf Thyrobox VR 20
   9.6 Steuerung und EIN-/AUS-Schalten 20
   9.7 Temperaturüberwachungen 20
   9.8 Schutzeinrichtungen 20
   9.8.1 Blitzstrom- und Überspannungsableiter 20
   9.8.2 Schutz der Transformatoren 20

10. Elektrische Installation 21
   10.1 Sicherheitshinweise 21
   10.2 Voraussetzungen zur elektrischen Installation 21

11. Inbetriebnahme 25
   11.1 Ablauf der Inbetriebnahme 25

12. Bedienung 27
   12.1 Bedienung mit Thyro-Tool Family Software 27

13. Außerbetriebnahme 31
   13.1 Ablauf der Außerbetriebnahme 31

14. Demontage 32
14.1 Demontage im Detail 32

15. Instandhaltung 33
15.1 Instandhaltungsplan 33
15.2 Instandhaltungstätigkeiten 33
15.3 Reparaturen 33
15.4 Ersatzteile 33

16. Technische Daten 35

17. Fehlerdiagnosen 37

3.1 ABBILUNGSVERZEICHNIS

Abb. 1 Kran-Transport-Ösen an der Thyrobox VR 13
Abb. 2 Anschlüsse für Leistungskabel 17
Abb. 3 Anschlüsse für Leistungskabel 17
Abb. 4 Sicherungslasttrenner F1 17
Abb. 5 Blitzstrom- und Überspannungsableiter 18
Abb. 6 Sicherungsautomaten F3-F6 für Steuerspannung 18
Abb. 7 Steuergeräte Thyro-P A11, A21, A31 18
Abb. 8 Front-Lüfter in Schaltschranktür 19
Abb. 9 Temperatur-Überwachung der Thyrobox VR mit PT1000 19
Abb. 10 Verdeckte frontseitige Schrauben 19
Abb. 11 Relais K4 20
Abb. 12 Blockschaltbild Thyrobox VR und Kabelverteilerschrank 22
Abb. 13 Kabelanschlussstellen in der Thyrobox VR 125 kVA 23
Abb. 14 Kabelanschlussstellen in der Thyrobox VR 250 kVA 24

3.2 ABKÜRZUNGEN

AEG PS	AEG Power Solutions GmbH
Thyrobox VR	Stromversorgung für Spannungsregelung in Niederspannungsnetzen
Thyro-P	Leistungssteller aus der Thyro-Familie
Thyro-Tool Family	Software-Tool zur effizienten Inbetriebnahme und Vor-Ort Visualisierung für Leistungssteller der Thyro-Familie, mittels Laptop
VSC	Voltage Sequence Control
LBA-2	Lokale Bedien- und Anzeigeeinheit mit Touch-Display und wahlweise mit integrieter Bluetooth Funktion

4. SICHERHEIT

4.1 VERWENDETE SYMBOLE

Die folgenden Warn-, Verbots-, Gebots- und Hinweissymbole werden in dieser Anleitung, auf und in der Thyrobox und in unmittelbarer Umgebung verwendet:

WARNUNG VOR EINER GEFAHRENSTELLE – GEFAHR!
Dieser Warnhinweis weist auf eine gefährliche Situation hin. Bei Nichtbeachtung können Tod oder schwere Verletzungen eintreten.

WARNUNG VOR GEFÄHRLICHER ELEKTRISCHER SPANNUNG – GEFAHR!
Dieser Warnhinweis weist auf eine besonders gefährliche Situation hin. Bei Nichtbeachtung drohen Tod oder schwere Verletzungen durch Stromschlag. Halten Sie die beschriebenen Arbeits- und Betriebsverfahren genau ein, um Schäden an Personen oder am Gerät zu vermeiden.

WARNUNG VOR ELEKTROMAGNETISCHEM FELD!
Elektronische Geräte, Uhren, Magnetkarten etc. können gestört oder entladen werden.

WARNUNG VOR HEISSEN OBERFLÄCHEN!
Gefahr von Verbrennungen. Berührung vermeiden oder Schutzkleidung tragen.

BRANDGEFAHR!
Rauchen und offenes Feuer verboten.

ZUTRITT FÜR UNBEFUGTE VERBOTEN!

ZUTRITT FÜR PERSONEN MIT HERZSCHRITTMACHER VERBOTEN!

ZUTRITT FÜR PERSONEN MIT METALLIMPLANTATEN VERBOTEN!

SICHERHEITSSCHUHE TRAGEN!

INFORMATION, HINWEIS
Hier werden Hinweise für technische Erfordernisse und zusätzliche Informationen gegeben, die der Benutzer zu beachten hat.

4.2 SICHERHEITSBESTIMMUNGEN

4.2.1 UNFALLVERHÜTUNGSVORSCHRIFTEN

Beachten Sie unbedingt die Unfallverhütungsvorschriften Ihres Landes und die allgemein gültigen Sicherheitsbestimmungen.

Vor Beginn aller Arbeiten an der Thyrobox VR und an der Einrichtung müssen die 5 Sicherheitsregeln grundsätzlich eingehalten werden:

- Freischalten (Spannungsfreiheit herstellen)
- Gegen Wiedereinschalten sichern
- Spannungsfreiheit durch Messung feststellen
- Erden und Kurzschließen
- Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschranken

4.2.2 ALLGEMEINE SICHERHEITSHINWEISE

Die Anlage ist nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut. Dennoch können bei ihrer Verwendung

- Gefahren für Benutzer oder Dritte bzw.
- Beeinträchtigungen des Gerätes und anderer Sachwerte entstehen.

Mangelhafte Kenntnisse über Bedienung und Instandhaltung können Schäden an Personen oder Sachwerten anrichten. Vorschriftsmäßiges Bedienen und Instandhalten sowie das Einhalten der nachstehend aufgeführten Sicherheitsbestimmungen sind zum Schutz des Personals und zur Erhaltung der Verfügbarkeit erforderlich.

Das Personal, das die Geräte auf-/abbaut, in Betrieb nimmt, bedient, instand hält und repariert muss diese Sicherheitsbestimmungen kennen und beachten.
Alle Arbeiten dürfen nur von dafür ausgebildetem Fachpersonal mit den dafür vorgesehenen und intakten Werkzeugen, Vorrichtungen, Prüfmitteln und Verbrauchsmaterialien ausgeführt werden.

Beachten Sie sämtliche gesetzlichen oder sonst verbindlichen Regelungen zur Unfallverhütung und zum Umweltschutz.
Das mit Tätigkeiten am Gerät beauftragte Personal muss vor Arbeitsbeginn die allgemeinen und speziellen Sicherheitshinweise gelesen haben und ausreichend mit der Bedienung des Gerätes vertraut gemacht werden.

Beachten Sie alle Sicherheits- und Gefahrenhinweise am Gerät!
Alle Sicherheits- und Gefahrenhinweise am Gerät sind vollzählig und in lesbarem Zustand zu halten.

Ohne Genehmigung durch den Hersteller dürfen keine Veränderungen, An- und Umbauten am Gerät durchgeführt werden, welche die Sicherheit beeinträchtigen könnten.

Stellen Sie sicher, dass nur dazu beauftragtes Personal am Gerät tätig wird. Dritte sind von den Anlagen fernzuhalten und auf die möglichen Gefahren aufmerksam zu machen.
Arbeiten an elektrischen Ausrüstungen der Anlage dürfen nur von einer Elektrofachkraft oder von unterwiesenen Personen unter Leitung und Aufsicht einer Elektrofachkraft gemäß den elektrotechnischen Regeln vorgenommen werden.

Das Gerät muss im Normalbetrieb immer abgeschlossen sein.

Bei allen Instandhaltungs- und Reparaturarbeiten muss die Anlage komplett ausgeschaltet und gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten gemäß den 5 Sicherheitsregeln gesichert werden.
Vorhandene Sicherheitsschalter dürfen in keinem Betriebszustand der Anlage umgangen, außer Betrieb gesetzt oder auf andere Weise manipuliert werden!

Es dürfen nur AEG PS oder von AEG PS gekaufte Original-Ersatzteile zur Instandhaltung und Reparatur verwendet werden.

Bei Reparatur- und Instandhaltungsarbeiten muss das Personal immer Sicherheitsschuhe tragen.

Es dürfen nur physisch und psychisch gesunde Menschen am Gerät arbeiten.
Das Personal darf nicht unter beeinträchtigendem Medikamenteneinfluss oder unter Alkoholeinfluss arbeiten.

4.2.3 SPEZIELLE SICHERHEITSHINWEISE

Bei Eingriff in die Scharnierseiten der Türen kann es zu Fingerverletzungen kommen!

Schutzverkleidungen zur Absicherung von Gefahrenstellen dürfen nur entfernt werden, wenn das Gerät abgeschaltet und gemäß den 5 Sicherheitsregeln gegen unbefugtes Einschalten gesichert ist. Der Zugriff zu spannungsführenden Teilen innerhalb der Anlage wird durch Abdeckungen aus Acrylglas verhindert. Sie dürfen während des Betriebs nicht entfernt werden.

Es obliegt dem Eigentümer zum sicheren und verantwortlichen Betrieb dieses Gerätes weitere Sicherheitshinweise zur Einhaltung der landesspezifischen Vorschriften anzubringen.
Das hier links neben dem Text angezeigte Sicherheitszeichen ist herstellerseitig am Gerät angebracht.

4.2.4 BRANDSCHUTZ

Rauchen und offenes Feuer verboten.
Bei Rauch- oder Geruchentwicklung sowie bei Brand ist die Anlage sofort spannungsfrei zu schalten und das Instandhaltungspersonal zu verständigen.

4.2.5 QUALIFIZIERTES PERSONAL

Die Anlage darf nur von Fachkräften, die die jeweils gültigen Sicherheits- und Errichtungsvorschriften beherrschen, transportiert, aufgestellt, angeschlossen, in Betrieb genommen, gewartet und bedient werden.
Die Sicherheitsbestimmungen sind unbedingt zu beachten!
Alle Arbeiten sind durch verantwortliches Fachpersonal zu kontrollieren.

Die Fachkräfte müssen, von dem sicherheitsrechtlich Verantwortlichen der Anlage, für die erforderlichen Tätigkeiten autorisiert sein. Fachkräfte sind Personen,

- die Ausbildung und Erfahrung auf dem entsprechenden Arbeitsgebiet besitzen
- die mit den jeweils gültigen gesetzlichen Regelungen (Gesetze und Verordnungen), Normen, Vorschriften, Bestimmungen und Unfallverhütungsvorschriften vertraut sind
- die in die Funktionsweise und die Betriebsbedingungen des Gerätes eingewiesen sind
- die Gefahren erkennen und Maßnahmen treffen können, um Gefährdungen zu vermeiden.

Regelungen und Definitionen für Fachkräfte sind in DIN EN 50110-1:2004 enthalten (DIN EN 50110-1:2004 ersetzt DIN 57105-1 und DIN VDE 0105 Teil 1).

4.2.6 SICHERHEITSBEWUSSTES ARBEITEN

Das qualifizierte Personal ist für die Sicherheit verantwortlich. Es hat auch dafür Sorge zu tragen, dass sich nur entsprechend qualifizierte Personen an der Anlage bzw. im Betriebsraum aufhalten.

Unterlassen Sie jede Arbeitsweise, die die Sicherheit von Personen und die Funktion des Gerätes in irgendeiner Form beeinträchtigt.
Betreiben Sie das Gerät nur im einwandfreien Zustand.

Es dürfen keine Sicherheitseinrichtungen demontiert oder außer Funktion gesetzt werden.
Vor einer Aufhebung von Sicherheitseinrichtungen zur Durchführung von Instandhaltung und Instandsetzung oder sonstigen Arbeiten sind die betriebsbedingten Maßnahmen zu veranlassen.
Arbeiten Sie stets nach den 5 elektrotechnischen Sicherheitsregeln!

Sicherheitsbewusstes Arbeiten heißt, die Kollegen auf ihr Fehlverhalten aufmerksam zu machen, wenn sie inkorrekt oder ungeeignet vorgehen und festgestellte Mängel zur Verbesserung der Sicherheit und Unfallverhütung an die zuständige Institution oder Person zu melden.

5. LIEFERUMFANG

Zum Lieferumfang der Thyrobox VR gehören:
- Thyrobox VR
- Betriebsanleitung Thyrobox VR
- Betriebsanleitung Thyro-P
- PC-Software Thyro-Tool Family, Material-Nr. 2.000.000.380
- Datenleitung 9-pol. (PC ◄►Thyro-P Steuergerät), Material-Nr. 0048764
- Adapterkabel (USB 1.1 ◄►RS 232), Material-Nr. 8.000.019.086

sowie
- Betonsockel Rittal CS 9765.089 H=1000 auf Palette, bestehend aus
  - 1 Grundplatte
  - 2 Seitenteile
  - 2 geteilte Sockelplatten
  - Montagematerial und Schrauben (zum Befestigen der Thyrobox VR am Betonsockel)

6. TRANSPORT

Die Thyrobox VR wurde werkseitig für den Transport mit vier Schrauben auf einer Transportpalette befestigt und zum Schutz vor Lackschäden und Nässe in Folie verpackt.
Zur Vorbereitung des Transports am Installationsort entfernen Sie die Verpackung und die Transportpalette von der Thyrobox VR.

6.1 TRANSPORT MIT KRAN ODER HEBEZEUG

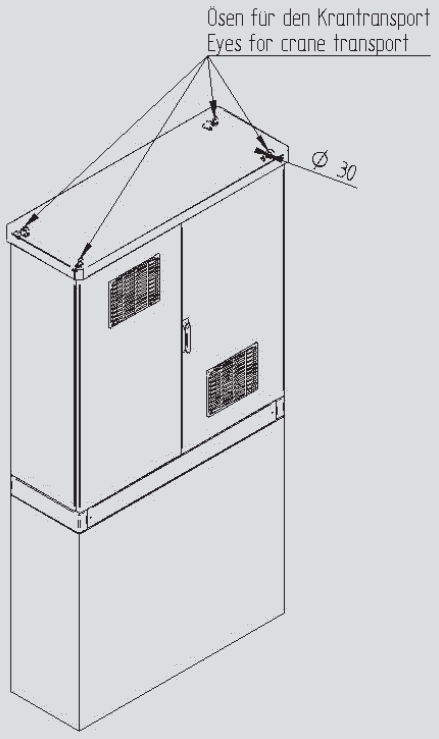


ABB. 1 KRAN-TRANSPORT-ÖSEN AN DER Thyrobox VR

Nach Entfernen der Verpackung können die Thyrobox VR sowie der Beton-Sockel an den Aufstellungsort transportiert werden.

NICHT UNTER SCHWEBENDE LASTEN TRETEN!
Persönliche Schutzausrüstung (Helm, Sicherheitsschuhe, Arbeitshandschuhe) tragen!
Transport mit der nötigen Vorsicht und unter Beachtung der Sicherheitsbestimmungen durchführen!

GERÄT NUR IN AUFRECHTEM ZUSTAND TRANSPORTIEREN!
Nicht kippen oder kanten! Schwerpunktverlagerung vermeiden!
Das Gerät darf nicht an den Konstruktionsteilen angehoben werden!

Bemessen Sie die Länge der Anschlagmittel (Seile, Ketten oder Bänder) so, dass ein Winkel von mehr als 45° zwischen Anschlagmittel und Oberseite des Gerätes entsteht (DIN 580).
Verwenden Sie für jede Transportöse ein Anschlagmittel, d.h. insgesamt 4 Anschlagmittel.

SO GEHEN SIE BEIM TRANSPORT MIT DEM KRAN/HEBEZEUG VOR:

- Öffnen der Schranktüren der Thyrobox VR
- Nach Lösen von zwei ‚verdeckten' frontseitigen Schrauben (*Abb. 10*) oben am Schrankrahmen, kann die Dach-Abdeckung entfernt werden. Die Dach-Abdeckung sorgsam zur Seite legen. Auf der Oberseite an den Rahmenecken sind vier Ösen vorhanden, in die vier Anschlagmittel einzuhängen sind (*Abb. 1*).
- Schranktüren schließen
- Vier Anschlagmittel einhängen
- Schrank achtsam anheben und an den Aufstellort befördern
- Schrank vorsichtig, ohne Stoß, absetzen und befestigen
- Anschlagmittel entfernen, Dach-Abdeckung wieder anbringen und mit den beiden Schrauben befestigen

6.2 TRANSPORT MIT HUBWAGEN ODER GABELSTAPLER

Stellen Sie vor dem Transport mit Gabelstapler, Hubwagen oder Kran sicher, dass die Transportgeräte für die jeweilige Last ausgelegt sind (Gewicht siehe Technische Daten).

So gehen Sie beim Transport mit Hubwagen oder Gabelstapler vor:

- Zinken unter das Gerät fahren
- Gerät vorsichtig anheben und an den Aufstellort transportieren
- Gerät vorsichtig, ohne Stoß, absenken
- Gabelstapler oder Hubwagen zurücksetzen

7. LAGERUNG

Die Geräte dürfen originalverpackt maximal sechs Monate in trockenen, belüfteten und mit festem Schutzdach versehenen Räumen gelagert werden.

- Zulässige Lagertemperatur: –25 °C bis 70 °C
- Zulässige relative Luftfeuchtigkeit: max. 85%

8. MONTAGE VON BETON-SOCKEL UND Thyrobox VR

So gehen Sie zur Montage der Thyrobox VR vor:

- Zur Aufstellung der Thyrobox VR ist ein geeigneter Ort im Freien zu verwenden, u.a. entsprechend landesspezifischer bzw. regionaler Vorschriften, die Aufstellfläche muss waagerecht und eben sein.
- Den Beton-Sockel 700 mm tief in das Erdreich einlassen und verfüllen.
- Die Boden-Tragfähigkeit muss für das Gewicht der Thyrobox VR ausgelegt sein.
- Leistungskabel von unten durch den Beton-Sockel führen, anschließend den Beton-Sockel verfüllen.
- Thyrobox VR auf den Beton-Sockel montieren und verschrauben (Montagematerial und Befestigungsschrauben sind im Lieferumfang enthalten).
- Einführungsstellen der Stromkabel in die Box bei der Montage prüfen, falls erforderlich abdichten.

HINWEIS

Die Thyrobox VR ist während der Aufbauarbeiten – auch bei offenen Türen – vor eindringender Nässe (z.B. Regen) zu schützen.

9. FUNKTIONSBESCHREIBUNG

9.1 ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

Die Thyrobox VR ist eine Komponente, die als Spannungsregler am Einspeisepunkt bei der Einspeisung von Erneuerbaren Energien (z.B. Anlagen für Photovoltaik, Kraft-Wärme-Kopplung, Windkraft) in Niederspannungsnetzen eingesetzt werden kann.
Die Thyrobox VR misst permanent die Energieflussrichtung im Netz. Bei der Energieflussrichtung von der EVU-Seite in Richtung PV-Seite befindet sich die Anlage im Standby, d.h. die Thyrobox VR greift nicht ein. Ändert sich die Energieflussrichtung, z.B. durch das Einspeisen einer PV-Anlage in das EVU-Netz, aktiviert die Thyrobox VR ab einem einstellbaren Stromwert (Defaultwert = 10% vom Nennstrom) die Spannungsregelung und regelt die PV-Seite kontinuierlich auf den voreingestellten Spannungssollwert. Der Spannungsstellbereich ist dann 0 bis -18 V je Phase. Mögliche Spannungsüberhöhungen am Einspeisepunkt der Erneuerbaren Energien, können damit mit der Thyrobox VR auf den Nennwert von z.B. 230 V AC Y/400 V AC Δ heruntergeregelt werden (dazu auch *Kapitel 16 Technische Daten*).
Die Thyrobox VR 250 kVA ist für Durchgangsleistungen bis 250 kVA ausgelegt. Die Thyrobox VR 125 kVA ist für Durchgangsleistungen bis 125 kVA ausgelegt.
Die Thyrobox VR muss für den Einsatz projektiert werden. Insbesondere darf die Thyrobox VR nur in Verbindung mit einer vor- und nachgeschalteten und geeigneten Netz-Trenneinrichtung betrieben werden.

HINWEIS
Wird der Strom in der Thyrobox VR durch andere im Netz befindliche Lasten kapazitiv (voreilender Strom), so deaktiviert die Thyrobox VR die Spannungsregelung, solange der cos φ unterhalb von 0,9 kapazitiv liegt. Um eine ungewollte Abschaltung der Regelung durch einen kapazitiven Strom zu vermeiden, wird empfohlen, die einspeisenden PV-Wechselrichter auf induktiven (nacheilenden) Strom mit einem cos φ bis 0,9 einzustellen.

Die Thyrobox VR arbeitet automatisch, mit kontakt- und stufenloser Regelung. Zur Minimierung von Netzrückwirkungen verwendet die Thyrobox VR die bewährte VSC-Technologie. Zum Einsatz kommen hochwertige Leistungshalbleiter.

9.2 WESENTLICHE KOMPONENTEN

Die wesentlichen Komponenten der Thyrobox VR sind (dazu auch *Kapitel 9.3 Bilddarstellungen Thyrobox VR*):
- EVU-seitiger Leistungsanschluss für 4-poliges Kabel mit Querschnitten bis 150 mm², Zuführung von unten (*Abb. 2*, *Abb. 3*).
- PV-Anlagenseitiger Leistungsanschluss für 4-poliges Kabel mit Querschnitten bis 150 mm², Zuführung von unten (*Abb. 2*, *Abb. 3*).
- Sicherungslasttrenner F1
- 3 Thyro-P Steuergeräte zur VSC-Spannungsregelung, Ansteuerung der Leistungshalbleiter, Strom- und Spannungserfassung, sowie zur Überwachung (*Abb. 7*).
- 4 Thyristor-Stacks
- 3 Niederspannungstransformatoren
- Blitzstrom- und Überspannungsableiter, F2 (*Abb. 5*)
- Sicherungsautomaten F3-F5 für Steuerspannung (*Abb. 6*)
- Sicherungsautomat F6 für Steckdose (*Abb. 6*)
- Steuerspannungsversorgung aus dem angeschlossenen Netz
- Temperatur-Überwachung der Thyrobox VR mit PT1000 (*Abb. 9*) in Verbindung mit Steuergerät Thyro-P.
- 2-stufige Temperatur-Überwachung der Transformatoren
- 1 Frontlüfter in der Schranktür (*Abb. 8*), die Einschaltung des Lüfters ist temperaturabhängig

9.3 BILDDARSTELLUNGEN Thyrobox VR

Nachfolgend sind einige Komponenten zur Veranschaulichung dargestellt.
Die dargestellten Komponenten sind beispielhaft und können ggf. im Aussehen abweichen.

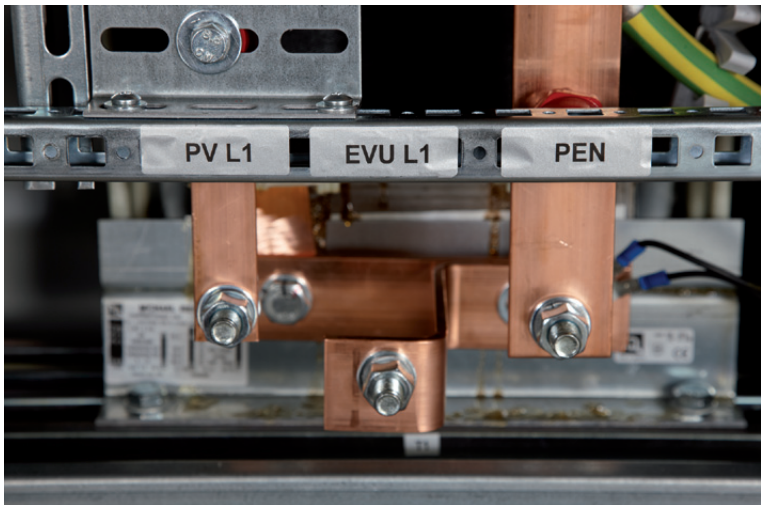


ABB. 2 ANSCHLÜSSE FÜR LEISTUNGSKABEL

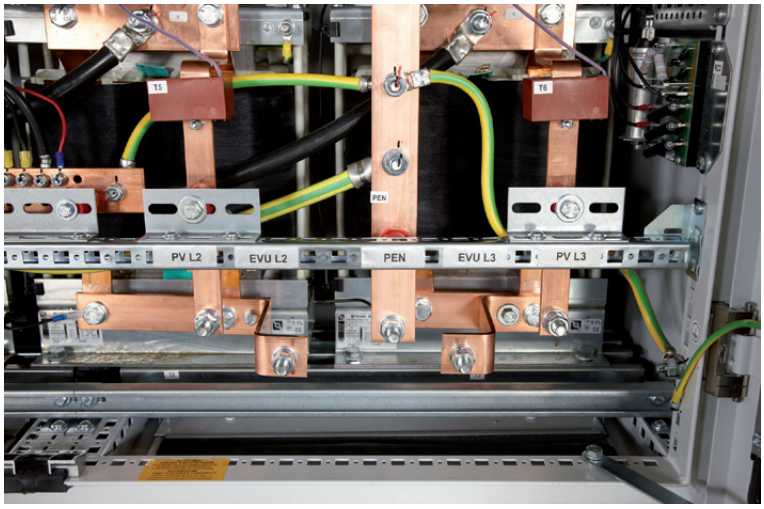


ABB. 3 ANSCHLÜSSE FÜR LEISTUNGSKABEL

ABB. 4 SICHERUNGSLASTTRENNER F1

ABB. 5 BLITZSTROM- UND ÜBERSPANNUNGSABLEITER

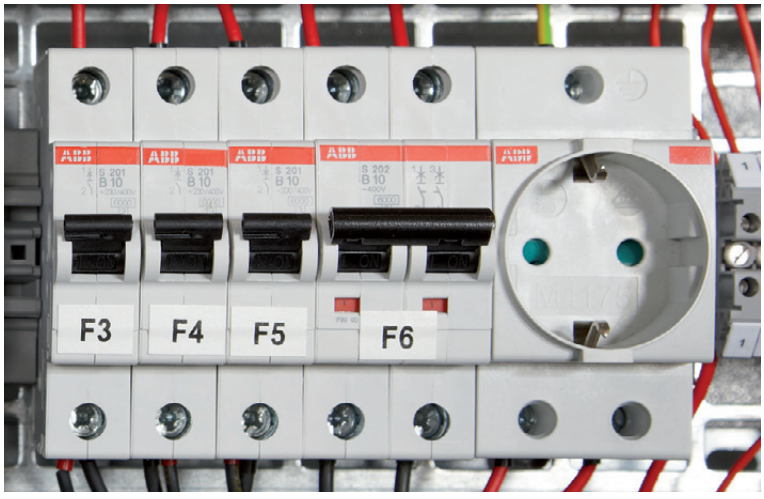


ABB. 6 SICHERUNGSAUTOMATEN F3-F6 FÜR STEUERSPANNUNG

ABB. 7 STEUERGERÄTE THYRO-P A11, A21, A31

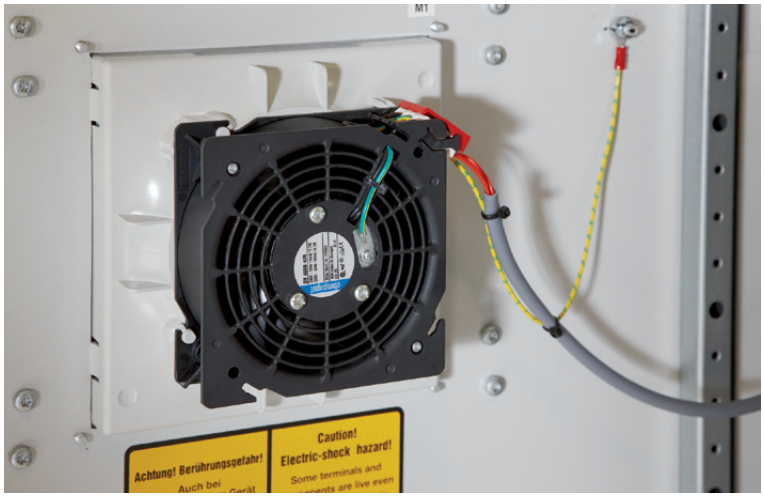


ABB. 8 FRONTLÜFTER IN SCHALTSCHRANKTÜR

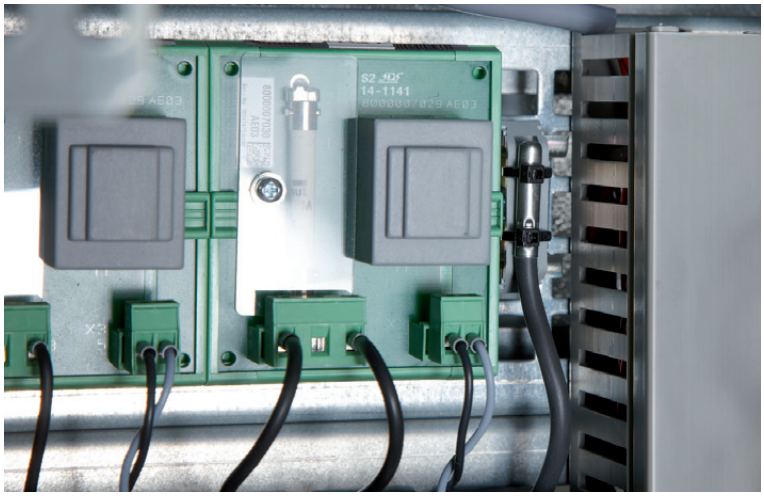


ABB. 9 TEMPERATURÜBERWACHUNG DER THYROBOX VR MIT PT1000

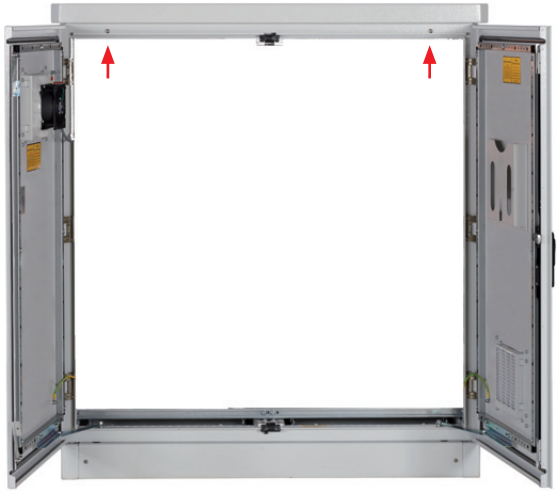


ABB. 10 VERDECKTE FRONTSEITIGE SCHRAUBEN

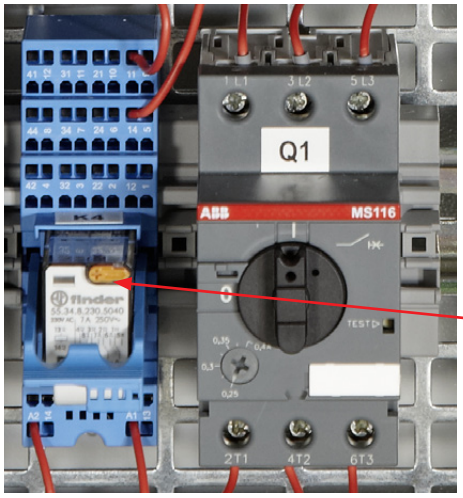


ABB. 11 RELAIS K4

9.4 ALLGEMEIN (ZWECK)

Spannungsregelung in Ortsnetzen – siehe auch *Kapitel 1: Allgemeine Beschreibung*

9.5 VERSORGUNG EIGENBEDARF Thyrobox VR

Für den Steuerspannungs-Eigenbedarf der Thyrobox VR (zur Ansteuerung, Messung, Regelung, für Überwachung und interne Meldungen) bezieht die Thyrobox VR seine Hilfs-Versorgung direkt aus dem Ortsnetz; 3/PEN, 230 VAC, 10 A.
Für Service-Zwecke ist zusätzlich eine mit 10 A abgesicherte Euro-Steckdose (X20) installiert, an der 230 VAC zur Verfügung stehen.

9.6 EIN-/AUS-SCHALTEN

Das Einschalten der Thyrobox VR erfolgt unter Beachtung und gemäß der Informationen im *Kapitel 11, Inbetriebnahme*. Für das AUS-Schalten stehen die entsprechenden Informationen im *Kapitel 13. Außerbetriebnahme*. Ein ferngesteuertes Ein- oder Ausschalten der Thyrobox VR ist in der Standardausführung nicht möglich.

9.7 TEMPERATURÜBERWACHUNGEN

Schrank:

- Eine schrankinterne Temperaturerfassung mit einem Fühler PT1000 erfasst die Innentemperatur der Thyrobox VR und betätigt über das Thyro-P Steuergerät A11 den Front-Lüfter.

Transformator:
Zum Schutz der Transformatoren sind Temperaturfühler eingebaut. Es gibt zwei Auslöseschwellen:

- bei der ersten Schwelle (CT1.1, CT2.1, CT3.1) schaltet ein Relais den Front-Lüfter ein.
- bei der zweiten Schwelle (CT1.2, CT2.2, CT3.2) schaltet der Fühler einen Eingang des betreffenden Thyro-P Steuergerätes, das daraufhin die Regler-Sperre der betreffenden Phase setzt und die Regelung dieser Phase deaktiviert (Stromfluss bleibt in dieser Phase erhalten, jedoch ohne Spannungsregelung).

9.8 SCHUTZEINRICHTUNGEN

9.8.1 BLITZSTROM- UND ÜBERSPANNUNGSABLEITER

Der integrierte Blitzstrom- und Überspannungsableiter (F2) dient zur Ableitung von Überspannung und Überströmen.

9.8.2 SCHUTZ DER TRANSFORMATOREN

Zum Schutz der Transformatoren sind Überspannungs- und Dämpfungselemente vorhanden.

10. ELEKTRISCHE INSTALLATION

10.1 SICHERHEITSHINWEISE

Vor Beginn aller Arbeiten an der Anlage müssen die 5 Sicherheitsregeln eingehalten werden (siehe auch Kapitel Sicherheitshinweise).

- Wenn erforderlich müssen an der Thyrobox VR regional-spezifische Warn- und Verbotssymbole zusätzlich vom Betreiber angebracht werden.

10.2 VORAUSSETZUNGEN ZUR ELEKTRISCHEN INSTALLATION

Die elektrische Installation bezieht sich auf die folgenden Abbildungen:
Abb. 12 Blockschaltbild Thyrobox VR und Kabelverteilerschrank,
Abb. 13 Kabelanschlussstellen in der Thyrobox VR 125 kVA.
Abb. 14 Kabelanschlussstellen in der Thyrobox VR 250 kVA.

Folgende technische Bedingungen müssen im Betriebsbereich gegeben sein:

- Es ist ein geeigneter Kabelverteilerschrank (KVS) als vor- und nachgeschaltete Netz-Trenneinrichtung, mit entsprechenden Sicherungen zum Leitungsschutz, vorhanden und funktionsfähig. Die elektrischen Anschlüsse werden entsprechend den Darstellungen im Blockschaltbild ausgeführt.

Für Thyrobox VR 125 kVA gilt:

- 4-adriges Ortsnetz-Anschlusskabel (EVU-seitiger Anschluss) ausgelegt für 3 x 181 A, 3/PEN, 400 V Δ, 50 Hz. Das Kabel muss mit Hilfe des Kabelverteilerschrankes vom EVU-seitigen Netz getrennt sein.
- 4-adriges Ortsnetz-Anschlusskabel (PV-Anlagen-seitiger Anschluss) ausgelegt für 3 x 181 A, 3/PEN, 400 V Δ, 50 Hz. Das Kabel muss mit Hilfe des Kabelverteilerschrankes vom PV-Netz getrennt sein.

Für Thyrobox VR 250 kVA gilt:

- 4-adriges Ortsnetz-Anschlusskabel (EVU-seitiger Anschluss) ausgelegt für 3 x 362 A, 3/PEN, 400 V Δ, 50 Hz. Das Kabel muss mit Hilfe des Kabelverteilerschrankes vom EVU-seitigen Netz getrennt sein.
- 4-adriges Ortsnetz-Anschlusskabel (PV-Anlagen-seitiger Anschluss) ausgelegt für 3 x 362 A, 3/PEN, 400 V Δ, 50 Hz. Das Kabel muss mit Hilfe des Kabelverteilerschrankes vom PV-Netz getrennt sein.

- Es ist ein entsprechend geeigneter Erder vorzusehen, der an die PEN-Schiene des Kabelverteilerschrankes anzuschließen ist.
- Die Kabel werden an den Kabelabfangschienen befestigt und an den Cu-Schienen aufgelegt.
- Kontaktflächen der Cu-Schienen müssen sauber sein und dürfen keine Deformationen aufweisen.

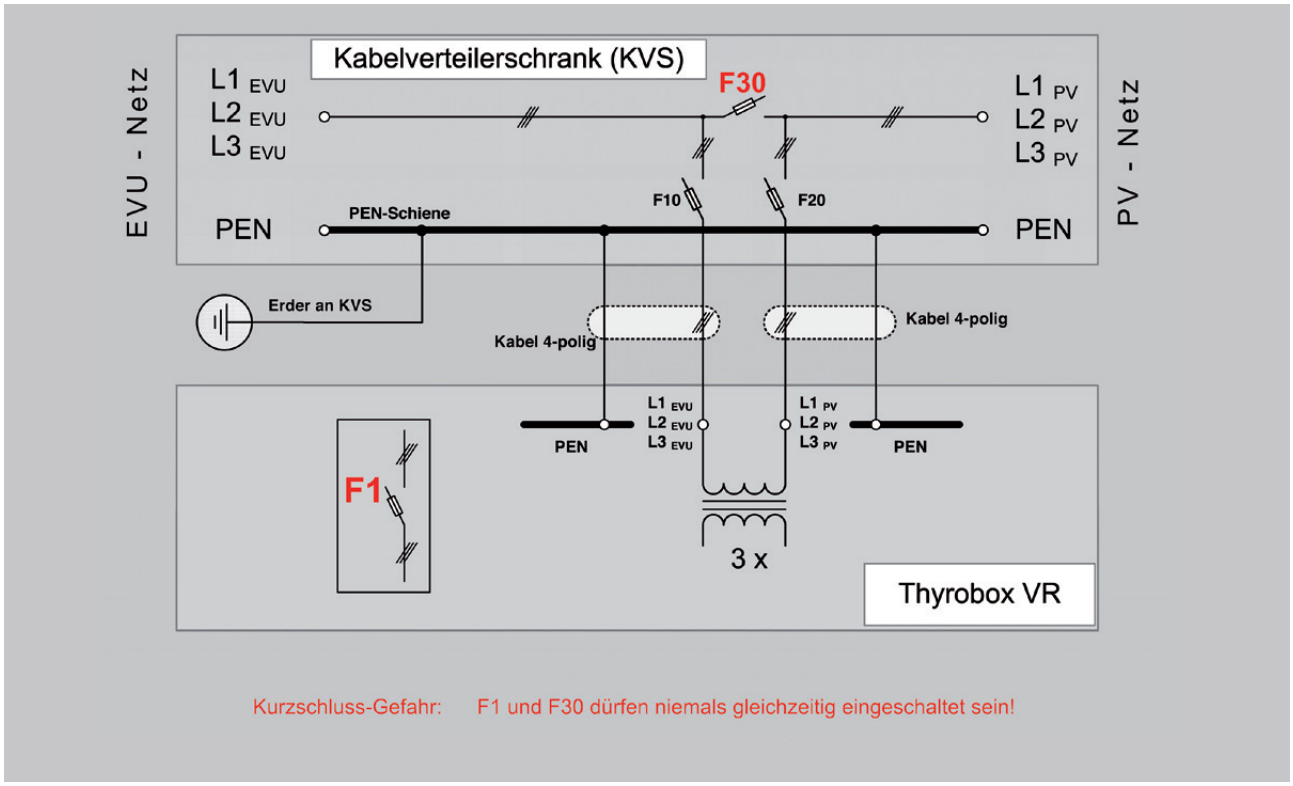


ABB. 12 BLOCKSCHALTBILD Thyrobox VR UND KABELVERTEILERSCHRANK

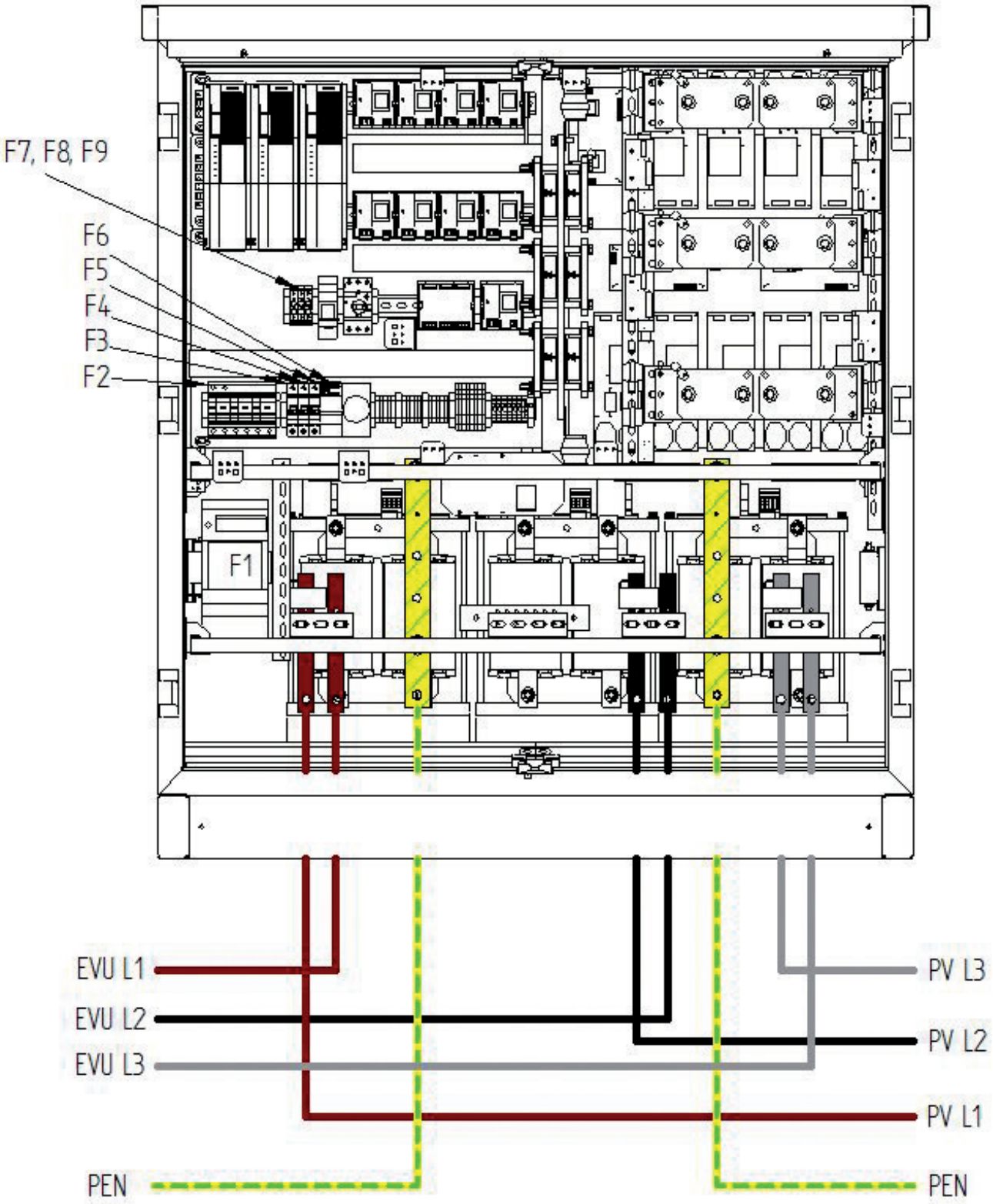


ABB. 13 KABELANSCHLUSSSTELLEN IN DER Thyrobox VR 125 kVA

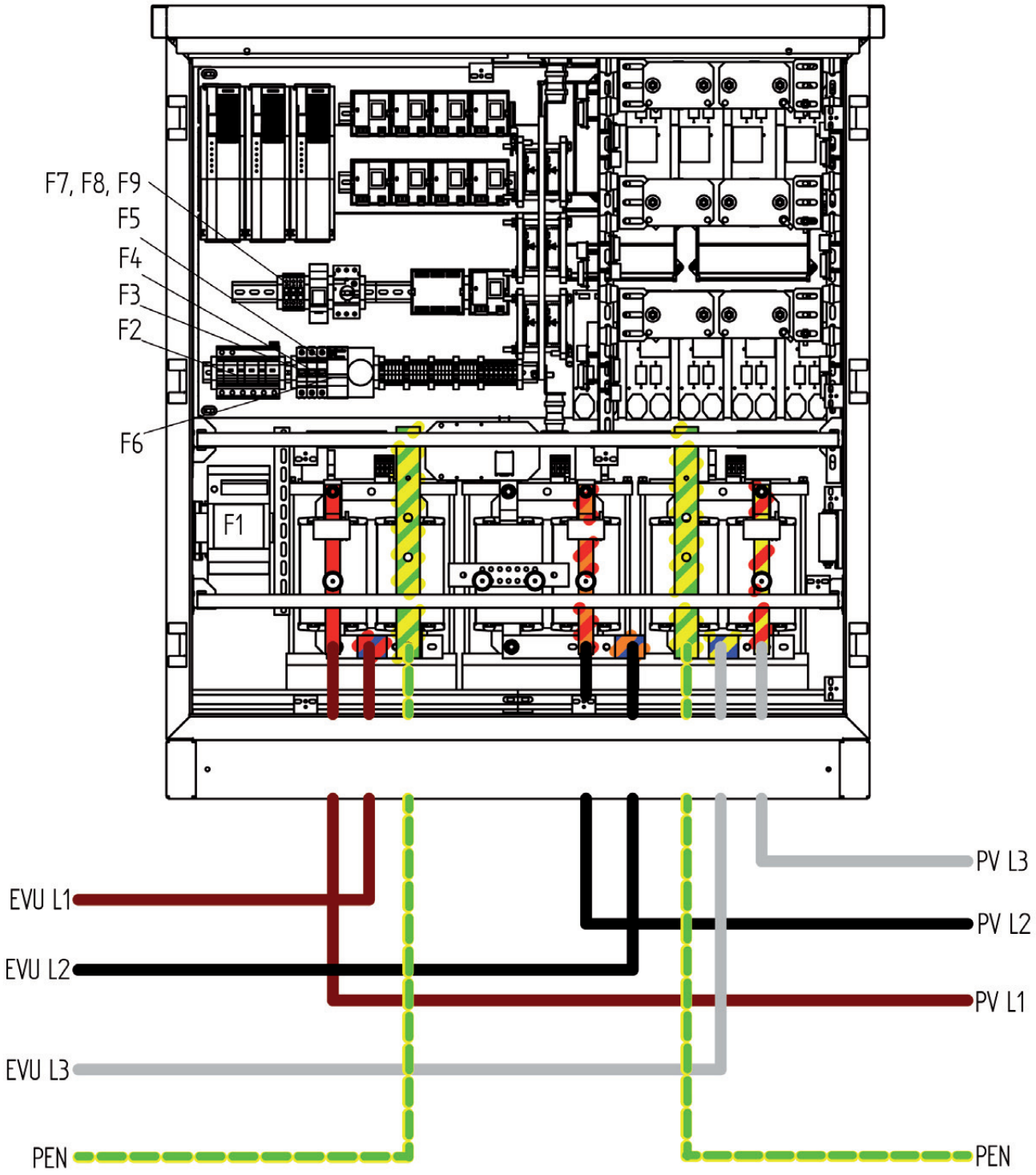


ABB. 14 KABELANSCHLUSSSTELLEN IN DER Thyrobox VR 250 kVA

11. INBETRIEBNAHME

Nach der fachgerechten Installation der Thyrobox VR erfolgt die Inbetriebnahme.
Die nachfolgenden Schritte gelten für Inbetriebnahme und Erst-Inbetriebnahme am Installationsort.

WARNUNG VOR GEFÄHRLICHER ELEKTRISCHER SPANNUNG – GEFAHR!
Der Zugriff zu spannungsführenden Teilen innerhalb des Geräts wird durch transparente Scheibenabdeckungen verhindert. Sie dürfen während des Betriebs nicht entfernt sein.
Die Thyrobox VR bzw. das Ortsnetz erst zuschalten, wenn sichergestellt ist, dass spannungsführende Teile nicht berührt werden können.

11.1 ABLAUF DER INBETRIEBNAHME

Die Inbetriebnahme ist das Einschalten und „Anfahren" der Thyrobox VR nach der Installation am Aufstellungsort.
Für die Vor-Ort-Inbetriebnahme ist es erforderlich, dass alle funktionsrelevanten Einheiten fehlerfrei in Betrieb sind:
• Schutzeinrichtungen des Betreibers
• Verbraucher bzw. Quellen am Netzabschnitt
Die Inbetriebnahme der Thyrobox VR bezieht sich auf:
Abb. 12 Blockschaltbild Thyrobox VR und Kabelverteilerschrank:

ACHTUNG
GEFAHR DURCH KURZSCHLUSS
F30 im Kabelverteilerschrank (KVS) und F1 in der Thyrobox VR dürfen **nicht** gleichzeitig geschlossen sein, sonst gibt es einen Kurzschluss.

ACHTUNG
Gefahr durch Kurzschluss bei Nicht-Einhaltung der Reihenfolge der folgenden Schritte.

ACHTUNG
Gefahr eines Netzausfalls (PV-Seite) durch auslösende Sicherungen F30 bei Nicht-Einhaltung der Schalt-Reihenfolge.

Die Inbetriebnahme der Thyrobox VR erfolgt nacheinander mit den folgenden Schritten:

Ausgangssituation:
Im Kabelverteilerschrank (KVS) sind folgende Schaltstellungen eingestellt (falls dies nicht der Fall sein sollte, sind diese Schaltstellungen in der Reihenfolge von 1. bis 4. einzustellen):

1. F10 ist offen	Kabelverteilerschrank
2. F20 ist offen	Kabelverteilerschrank
3. Sicherungslasttrenner F1 ist offen	Thyrobox VR
4. F30 ist geschlossen	Kabelverteilerschrank

HINWEIS
Ist die Einstellung der Ausgangssituation nicht vorhanden, so ist diese unter Beachtung der vorstehenden Achtungs-Hinweise vorzunehmen.

Status der Thyrobox:
Mit der vorstehenden Einstellung (Nr. 1-4) ist die Thyrobox VR nicht in Betrieb, sie ist spannungsfrei und überbrückt.

Mit dieser Einstellung (Ausgangssituation) werden jetzt in der angegebenen Reihenfolge die 6 folgenden Schalthandlungen durchgeführt:

1. Q1 einschalten	Thyrobox VR
2. F3, F4, F5, F6 einschalten	Thyrobox VR
3. Sicherungslasttrenner F1 öffnen (125A)	Thyrobox VR
4. F10 und F20 schließen	Kabelverteilerschrank
5. F30 öffnen	Kabelverteilerschrank
6. Sicherungslasttrenner F1 schließen (125A)	Thyrobox VR

Status der Thyrobox:
Mit vorstehender Einstellung ist die Thyrobox VR in Betrieb und greift aktiv mit der Spannungsregelung ein.
An allen Thyro-P Steuergeräten müssen die frontseitigen LEDs in folgendem Zustand sein:

LED	Bedeutung
ON	Steuerspannungsversorgung ist OK
CONTROL	Blinken oder Dauerlicht: Spannungs-Regelung aktiv (nur bei ausreichender Energie-Einspeisung von der PV-Seite, ab ca. 10% Nennstrom). Die Darstellung des Stromes ist optional auf einer (bis zu drei) sehr einfach nachrüstbaren Lokalen Bedien- und Anzeigeeinheit möglich. Bemerkung: Lokale Bedien- und Anzeigeeinheit LBA-2 mit TouchDisplay und SD-Karte Best.-Nr. 2.000.000.408
LIMIT	„dunkel“
PULSE LOCK	„dunkel“
FAULT	„dunkel“

Sind alle LEDs der 3 Thyro-P Steuergeräte in diesem Zustand, so ist nach den vorstehend genannten Schalthandlungen die Thyrobox VR erfolgreich in Betrieb genommen.

12. BEDIENUNG

Die Thyrobox VR erfordert nach der Inbetriebnahme, bzw. nach dem Einschalten keine weitere betriebsmäßige Bedienung.

HINWEIS
Im Bedarfsfall kann der Sollwert für die zu regelnde Spannung jeweils pro Phase separat eingestellt werden – dies ist allerdings normalerweise nicht erforderlich. Für den Bedarfsfall wird die im Lieferumfang vorhandene PC-Software Thyro-Tool Family benötigt, sowie eine Datenleitung (9-polig) und ggf. das Adapterkabel für die Umsetzung von USB 1.1 ⟷ RS 232 (ebenfalls Lieferumfang).
Zur Vermeidung von Bedienungsfehlern, sind Parameter- und/oder Sollwertänderungen ausschließlich durch **geschultes** Personal vorzunehmen.
Alternativ besteht die Möglichkeit den Support der AEG Power Solutions zu kontaktieren.

12.1 BEDIENUNG MIT Thyro-Tool Family SOFTWARE

Vor dem Einstellen des Spannungssollwertes muss die mitgelieferten Software Thyro-Tool Family, sowie der Treiber für den USB ⟶ RS232 Adapter (falls benötigt) installiert werden.

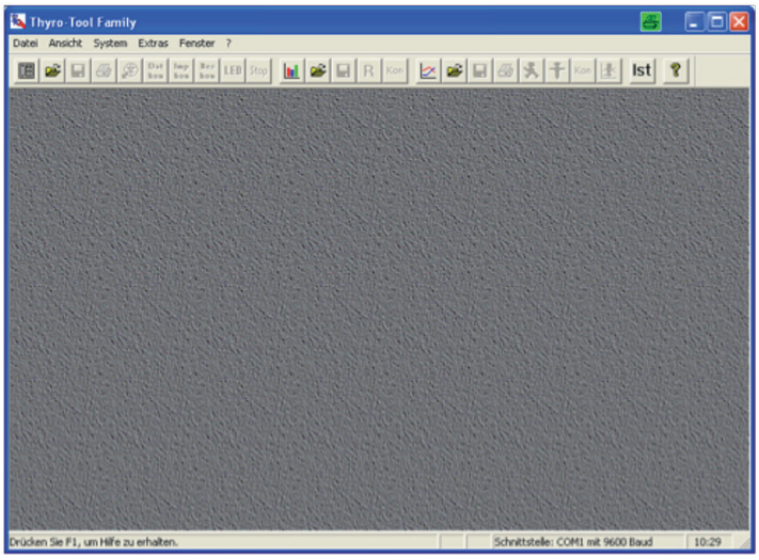
Spannungssollwert ändern:

1. Datenleitung auf frontseitigen RS232 Anschluss des Thyro-P Steuergerätes aufstecken, das kann bei laufendem Gerät erfolgen.

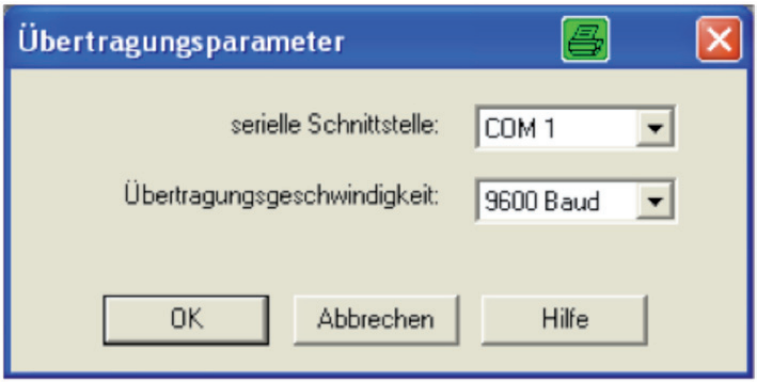
2. Datenleitung mit PC/Laptop verbinden. Wenn keine RS232 Schnittstelle an PC vorhanden, den im Lieferumfang enthaltenen Adapter USB ⟶ RS232 benutzen (Treiber für USB-Adapter installieren)

3. Thyro-Tool Familiy Software starten

Es erscheint das Startfenster der Thyro-Tool Software:

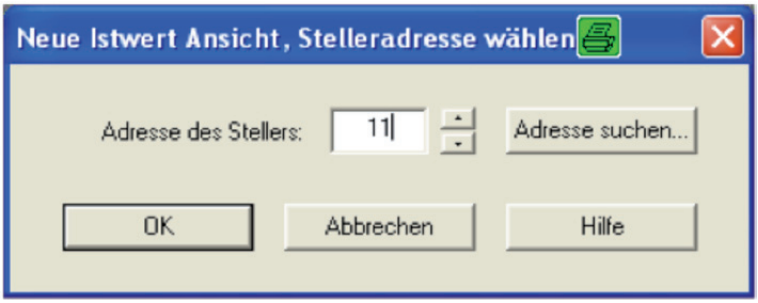


4. Unter dem Menüpunkt **Extras** ⟶ **Übertragungsparameter** ist die serielle COM-Schnittstelle auszuwählen, an der die Datenleitung angeschlossen ist:



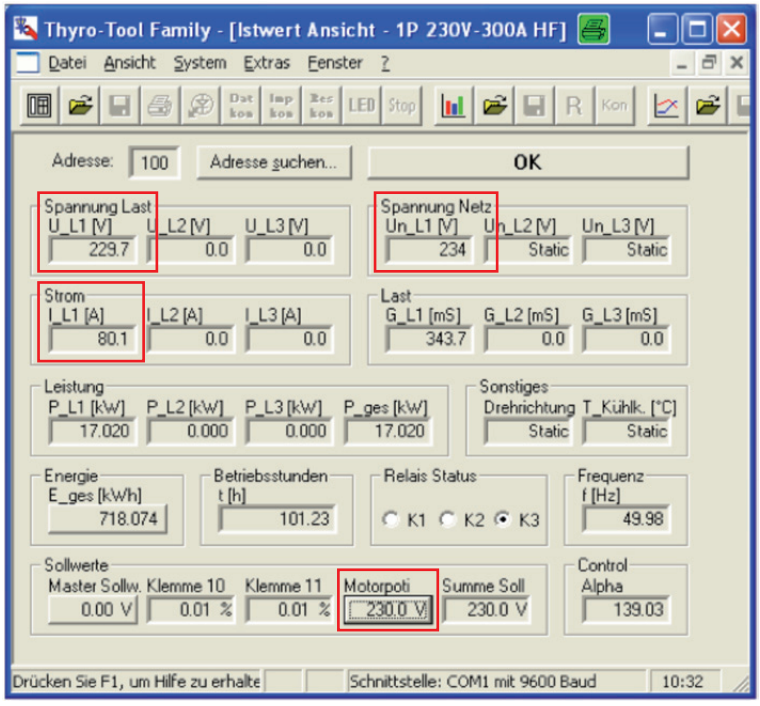
5. Für die Übertragungsgeschwindigkeit muss der Wert 9600 Baud eingestellt sein! Mit „OK“ die Eingaben bestätigen.

6. Über den Button „IST“ können Sie die Istwertansicht öffnen. Hier muss zu Beginn die Adresse des Steuergerätes/Stellers eintragen werden. Die Adressen der Steuergeräte sind für A11 = Adresse 11, für A21 = Adresse 21 und für A31 = Adresse 31.

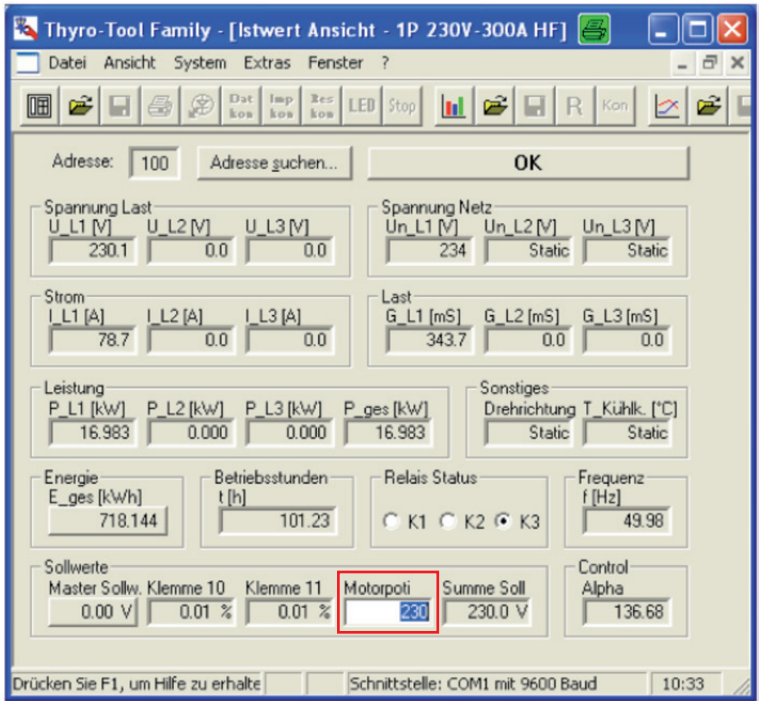


7. Nach der Eingabe der Stelleradresse und drücken von „OK" öffnet sich die Istwertansicht

In der Istwertansicht sind die aktuellen Istwerte der jeweiligen Phase zu sehen.
Hier die wichtigsten Istwerte:
Spannung Last U_L1 = Spannung U_{L1PV}
Spannung Netz U_L1 = Spannung U_{L1EVU}
Strom I_L1 = Strom L1
Motorpoti = Spannungssollwert der Regelung

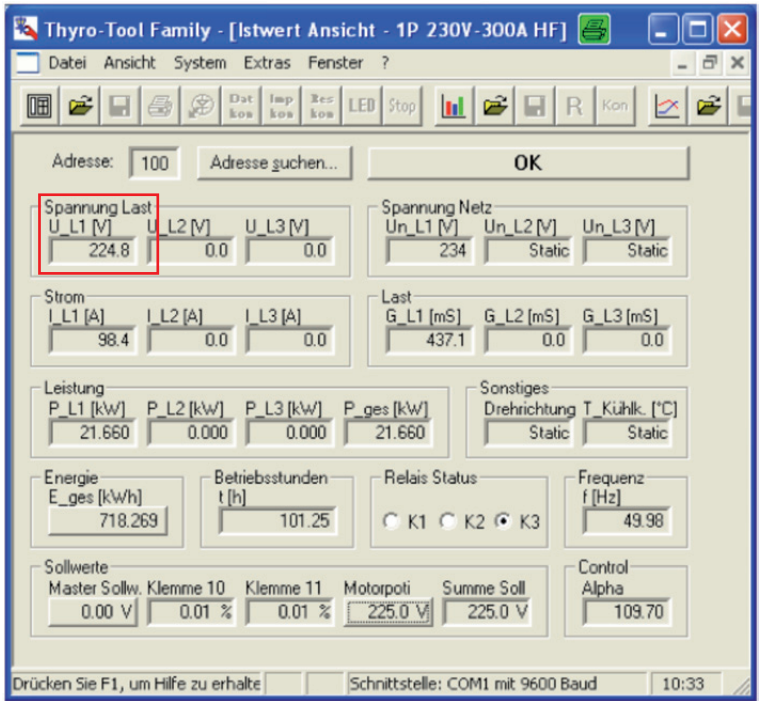


8. Unter dem Punkt Motorpoti lässt sich nun der Spannungssollwert des Steuergerätes ändern



9. Hierzu in das Feld Motorpoti klicken und den Spannungssollwert ändern und mit **Enter** bestätigen.

Der neue Sollwert wird nun in dem Feld Motorpoti angezeigt. Die Ausgangsspannung der Thyrobox VR wird in der Istwertansicht in dem Feld „Spannung Last U_L1“ angezeigt. Hier kann kontrolliert werden, ob das Gerät auf den neu eingegebenen Sollwert regelt.



Mit dieser Einstellung ist der Spannungssollwert für eine Phase neu eingestellt worden. Bei Bedarf sind nun auch noch die beiden anderen Phasen auch noch einzustellen.

Bezüglich Phasen und Steuergerät gilt die folgende Zuordnung

Steuergerät A11	L1
Steuergerät A21	L2
Steuergerät A31	L3

13. AUßERBETRIEBNAHME

Soll die Thyrobox VR nur vorübergehend stillgelegt werden, so sind für die Außerbetriebnahme die nachfolgenden Schritte erforderlich.

Die Außerbetriebnahme der Thyrobox VR bezieht sich auf *Abb. 12 Blockschaltbild Thyrobox VR und Kabelverteilerschrank*.

13.1 ABLAUF DER AUßERBETRIEBNAHME

ACHTUNG
Gefahr durch Kurzschluss
F30 im Kabelverteilerschrank (KVS) und F1 in der Thyrobox VR dürfen **nicht** gleichzeitig geschlossen sein, sonst gibt es einen Kurzschluss.

ACHTUNG
Gefahr durch Kurzschluss bei Nicht-Einhaltung der Reihenfolge der folgenden Schritte.

ACHTUNG
Gefahr eines Netzausfalls (PV-Seite) durch auslösende Sicherungen F30 bei Nicht-Einhaltung der Schalt-Reihenfolge.

Zur Außerbetriebnahme der Thyrobox VR sind folgende Schritte erforderlich:

1. Sicherungslasttrenner F1 (125A) öffnen	Thyrobox VR
2. F30 schließen	Kabelverteilerschrank
3. F10 und F20 öffnen	Kabelverteilerschrank

Status der Thyrobox:
Die Thyrobox VR ist nun spannungsfrei und überbrückt, d.h. eine Spannungsregelung findet nicht mehr statt, EVU- und PV-Seite sind über F30 (Kabelverteilerschrank) direkt miteinander verbunden.

Mit diesen Schritten ist die Außerbetriebnahme zwecks vorübergehender (kurzzeitiger) Stilllegung abgeschlossen. Soll die Thyrobox VR für einen längeren Zeitraum stillgelegt werden, so sind weitere Maßnahmen erforderlich (dazu auch *Kapitel Lagerung und Kapitel Demontage*).

14. DEMONTAGE

HINWEIS
Voraussetzung für die Demontage der Thyrobox VR ist, dass zunächst alle Schritte der Außerbetriebnahme durchgeführt sind.
Danach kann die Thyrobox VR von den Leistungskabeln abgeklemmt werden und anschließend mechanisch vom Betonsockel (Schrauben entfernen) getrennt werden.
Die weitere Vorgehensweise bei der Handhabung der Thyrobox VR ist dann entsprechend der vorgesehenen weiteren Verwendung (z.B. Weiterverwendung an einem anderen Ort) sinngemäß den Kapiteln *Transport/Lagerung/Montage* zu entnehmen.

HINWEIS
Eine ggf. erforderliche Demontage des Kabelverteilerschrankes ist hier nicht beschrieben, da der Kabelverteilerschrank nicht Bestandteil des Lieferumfanges der AEG Power Solutions ist.

14.1 DEMONTAGE IM DETAIL

Elektroanschlüsse abklemmen

- Die vorstehend beschriebene Außerbetriebnahme (*Kapitel 13 Außerbetriebnahme*, Seite 29) muss durchgeführt sein. Damit ist die Thyrobox VR von den beiden Netzen (EVU-Netz und PV-Netz) getrennt.
- EVU-seitige und PV-seitige Leistungs-Kabel können nun abgeklemmt werden.

Mechanische Demontage

- Die Elektroanschlüsse müssen abgeklemmt und spannungsfrei sein.
- Öffnungen gegen Verschmutzung schließen.
- Lösen und entfernen der Ankerschrauben am Beton-Sockel, ggf. Gerät vom Sockel trennen.
- Anheben mit Kran, Hubwagen oder Gabelstapler, Transportpalette unterschieben und befestigen.

Verpackung

Erfolgt ein Standortwechsel, so muss das Gerät wieder verpackt werden. Die einzelnen Teile des Aufbaus – Sockel und Gerät – werden mit jeweils 4 Schrauben auf einer Transportpalette befestigt und zum Schutz gegen Lackschäden und Nässe in Folie verpackt.

Entsorgung

Gesetzliche Vorschriften: Die Entsorgung des Gerätes muss nach den geltenden Vorschriften des Verwendungslandes erfolgen. Das Gerät enthält keine gefährlichen oder umweltgefährdenden chemischen Stoffe.

15. INSTANDHALTUNG

Zur Gewährleistung eines Höchstmaßes an Betriebssicherheit, sowie auch hinsichtlich des Personen- und Sachschutzes, sind regelmäßige Arbeiten zur Prüfung, Wartung und Instandsetzung von elektrischen Anlagen gesetzlich vorgeschrieben.

15.1 INSTANDHALTUNGSPLAN

Die Thyrobox VR ist, seitens des Betreibers, bezüglich der Prüfungs-, Wartungs- und Instandsetzungsmaßnahmen in die Pläne der Instandhaltungsmanagement-Strategie mit einzubeziehen.

15.2 INSTANDHALTUNGSTÄTIGKEITEN

Folgende Instandhaltungstätigkeiten sind für die Thyrobox VR gemäß Instandhaltungsplan erforderlich, bei Bedarf sind auch die entsprechenden Arbeiten zur Reinigung und/oder Instandsetzung durchzuführen:

1. Thyrobox VR auf Verunreinigung prüfen, ggf. reinigen
2. Thyrobox VR auf eingedrungene Nässe, insbesondere Wassereintritt, prüfen, ggf. trocknen, abdichten, betroffene Komponenten ggf. austauschen und prüfen lassen.
3. Elektrische Anschlüsse auf festen Sitz prüfen, insbesondere auch die Leistungsanschlüsse,
4. Sichtprüfung des Sicherungslasttrenners F1
5. Sichtprüfung des Blitzstrom- und Überspannungsableiters F2
6. Sichtprüfung der Sicherungsautomaten F3-6
7. Sichtprüfung des Motorschutzschalters Q1
8. Sichtprüfung des Lüfters, einschl. Filtermatte
9. Funktionsprüfung Lüfter durch Betätigung der Handbedienung von Relais K4

ACHTUNG
Verletzungsgefahr durch anlaufenden Lüfter.

15.3 REPARATUREN

Reparaturen an der Thyrobox VR dürfen nur durch Personal von AEG Power Solutions oder **geschultes** Personal des Betreibers ausgeführt werden.

15.4 ERSATZTEILE

Die nachfolgend benannten Ersatzteile gelten nur für Thyrobox VR 125 kVA mit der Material-Nr. 2.250.000.602 und für Thyrobox VR 250 kVA mit der Material-Nr. 2.250.000.581.
Bitte prüfen Sie, ob die angegebene Material-Nr. mit der auf dem Typenschild der Thyrobox VR identisch ist. Falls dies nicht der Fall sein sollte, dann nehmen Sie bitte Kontakt mit unserem Support auf (Seite 2, *Ansprechpartner).*

MATERIAL-NR.	BEZEICHNUNG		KURZ-BEZ.
0018467	Sicherungslasttrenner	3-polig NH00 160 A	F1
0018478	Griffschutz oben/unten 3-pol. NH00	für Sicherungslasttrenner F1	
8000007954	Sich.NH- GL/GG 00-125 A 690 VAC	Sicherungen für Sicherungslasttrenner F1	
8000043989	Blitzstrom-/ Überspannungsableiter	Blitzstrom- und Überspannungsableiter	F2
8000014188	Automat 1-polig 10 A S201 B10 ABB	Sicherungsautomaten	F3, F4, F5
8000019136	Automat 2-polig 10 A S202 B10	Sicherungsautomat	F6
8000025631	SCHUKO-STECKDOSE ST 2+PE 16 A ABB	Steckdose	X20
2000003738	Steuergerät	Ausführung Thyro-P für Thyrobox VR	A11, A21, A31
8000048437	Radiallüfter K3G190-RD45-03 230 V 50/60 Hz	Front-Lüfter in Schaltschranktür	M1
0048589	LUFTFILTERMATTE CTM 60	Filtermatte für Front-Lüfter M1	
8000025692	Motorschutzsch. MS116 1,6-2,5 A ABB	Motorschutzschalter	Q1
8000041803	Relais komplett 4 W 7 A 230 VAC AgNiAu	Relais mit Handbetätigung	K4

16. TECHNISCHE DATEN

GEWICHT	
Thyrobox VR, ca.	385 kg
Beton-Sockel, ca.	260 kg
Gesamtgewicht	645 kg

TYP	Thyrobox VR 125 kVA	Thyrobox VR 250 kVA
Thyrobox VR	regelt bei Lastfluss von der PV-Seite auf die EVU-Seite kontinuierlich auf der PV-Seite auf 230 V (parametrierbar, Leiter gegen N); Regelung wird aktiv ab 10% (parametrierbar) des Nennstromes.	regelt bei Lastfluss von der PV-Seite auf die EVU-Seite kontinuierlich auf der PV-Seite auf 230 V (parametrierbar, Leiter gegen N); Regelung wird aktiv ab 10% (parametrierbar) des Nennstromes.
Aufstellungsort Thyrobox VR	geeignet zur Installation im Freien	geeignet zur Installation im Freien
Spannung	Außenleiterspannung 400 V (3-phasig), gegen PEN 230 V	Außenleiterspannung 400 V (3-phasig), gegen PEN 230 V
Netz-Frequenz	47-63 Hz	47-63 Hz
Durchgangsleistung, max.	125 kVA, $1 \geq \cos \varphi \geq 0{,}8$ (induktiv) bei Energieflussrichtung PV nach EVU (die Durchgangsleistung kann in beiden Lastflussrichtungen auftreten)	250 kVA, $1 \geq \cos \varphi \geq 0{,}8$ (induktiv) bei Energieflussrichtung PV nach EVU (die Durchgangsleistung kann in beiden Lastflussrichtungen auftreten)
Nominaler Durchgangsstrom	3 x 181 A	3 x 362 A
Steuerspannung	3 x 230 VAC	3 x 230 VAC
Regelung	kontinuierliche Spannungsregelung mit VSC-Technologie der Leistungskreise	kontinuierliche Spannungsregelung mit VSC-Technologie der Leistungskreise
Genauigkeit der Regelung	1,0%	1,0%
Stellbereich der Spannung	0 bis -8%	0 bis -8%
Wirkungsgrad	99,6% (bei Nennleistung)	99,8% (bei Nennleistung)
THD_U	< 1,5%	< 1,5%
Sollwertvorgabe (falls erforderlich)	Lokal via Thyro-Tool Family	Lokal via Thyro-Tool Family
Alarme, Meldungen	LED-Meldungen an den Steuergeräten Thyro-P	LED-Meldungen an den Steuergeräten Thyro-P
Potentialausgleich	Erdung über Leistungskabel im Kabelverteilerschrank (PEN-Schiene)	Erdung über Leistungskabel im Kabelverteilerschrank (PEN-Schiene)
Kühlung	Luftkühlung, mit Ventilator	Luftkühlung, mit Ventilator
Temperaturüberwachung	Transformatoren, mit je 2 Sensoren, Innentemperaturmessung der Thyrobox VR mit Sensor PT1000	Transformatoren, mit je 2 Sensoren, Innentemperaturmessung der Thyrobox VR mit Sensor PT1000

Maße - Breite - Höhe - Tiefe	 1250 mm 1355 mm (Schrank ohne Beton-Sockel) 1000 mm (Gesamt-Höhe Beton-Sockel), davon 700 mm im Boden sowie 300 mm über dem Boden) ca. 460 mm	 1250 mm 1355 mm (Schrank ohne Beton-Sockel) 1000 mm (Gesamt-Höhe Beton-Sockel), davon 700 mm im Boden sowie 300 mm über dem Boden) ca. 460 mm
Standard	anwendbare Teile der Technische Anschlussbedingungen für das Niederspannungsnetz (TAB 2007) EN 50160 (Merkmale der Spannung in öffentlichen Energieversorgungsnetzen) EN 50178 (Ausrüstung von Starkstromanlagen mit elektrischen Betriebsmitteln)	anwendbare Teile der Technische Anschlussbedingungen für das Niederspannungsnetz (TAB 2007) EN 50160 (Merkmale der Spannung in öffentlichen Energieversorgungsnetzen) EN 50178 (Ausrüstung von Starkstromanlagen mit elektrischen Betriebsmitteln)
Schutzart	IP54	IP54
Umgebungstemperatur für Betrieb	-20 °C bis +45 °C	-20 °C bis +45 °C
Umgebungstemperatur für Lagerung und Transport	-25 °C bis +55 °C	-25 °C bis +55 °C
Luftfeuchtigkeit im Betrieb	< 93%, gemäß EN 60721-3-3	< 93%, gemäß EN 60721-3-3
Verschmutzung	Grad 2 gemäß EN 50178	Grad 2 gemäß EN 50178
Gehäuse	Outdoor-Gehäuse, Metall, pulverbeschichtet	Outdoor-Gehäuse, Metall, pulverbeschichtet
Farbe	RAL 7035	RAL 7035
Geräuschentwicklung	< 45 dB	< 45 dB
Blitz- und Überspannungsschutz	Typ I + II nach EN 61643-11	Typ I + II nach EN 61643-11
Anschluss	Anschlussraum unten mittels Sockel, Höhe ca. 20 cm für zwei 4-polige Kabel bis 150 mm² Einführung von unten, Befestigung mittels Kabelabfangschiene	Anschlussraum unten mittels Sockel, Höhe ca. 20 cm für zwei 4-polige Kabel bis 150 mm² Einführung von unten, Befestigung mittels Kabelabfangschiene
Im Fehlerfall des Reglers	Überbrückung ohne externe Fehlermeldung, Fehlermeldung über LED auf Steuergerät	Überbrückung ohne externe Fehlermeldung, Fehlermeldung über LED auf Steuergerät
Zertifizierung	CE-Konformität	CE-Konformität

17. FEHLERDIAGNOSEN

	BETRIEBSZUSTAND	FEHLERZUSTAND	MÖGLICHE FEHLERURSACHE
LED ON Steuergerät	LED ON leuchtet	LED ON leuchtet nicht	F3, F4, F5
			F1
			Netzspannung prüfen
LED CONTROL Steuergerät	LED CONTROL blinkt oder leuchtet	LED CONTROL blinkt nicht, leuchtet nicht	F1, F3 - F5
			Stromwert für Regelungs-aktivierung prüfen
			Strom ist kapazitiv (cos phi < 0,9 kapazitiv)
			Stromrichtung EVU -> PV (Sollrichtung PV -> EVU)

Bei sonstigen Fehlern steht Ihnen gerne unser Support zur Verfügung (Seite 2, *Ansprechpartner)*.

BETRIEBSANLEITUNG 8000048621
DE, 07/13 - V1

Aufgrund unserer kontinuierlichen Weiterentwicklung können die Daten in diesem Dokument ohne vorherige Ankündigung geändert werden.
AEG ist ein eingetragenes Warenzeichen verwendet unter Lizenz von AB Electrolux

AEG Power Solutions GmbH
Emil-Siepmann-Str. 32
59581 Warstein-Belecke - Germany
Tel.: +49 (0) 2902 763-520/-290 - Fax: +49 (0) 2902 763-1201
www.aegpowercontrollers.com - www.aegps.com

AEG
POWER SOLUTIONS